

-P00/01998

27.04.00

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

KU

REC'D 19 MAY 2000

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 8月18日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第231616号

出 願 人

Applicant (s):

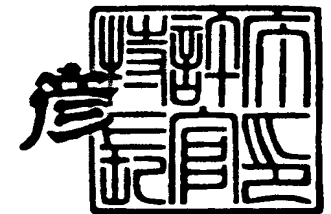
チッソ株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 4月14日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3026662

【書類名】 特許願

【整理番号】 740079

【提出日】 平成11年 8月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 D04H 5/06
B01D 27/00

【発明者】

 【住所又は居所】 滋賀県大津市秋葉台 2 6 番 6 7 号

 【氏名】 信原 秀雄

【発明者】

 【住所又は居所】 滋賀県守山市立入町 2 5 1 番地

 【氏名】 山口 修

【特許出願人】

 【識別番号】 000002071

 【氏名又は名称】 チッソ株式会社

 【代表者】 後藤 舜吉

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012276

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フィルターカートリッジ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱可塑性繊維を含有する帯状不織布を少なくとも 2 本同時に、有孔筒状体に綾状に巻き付けてなるフィルターカートリッジ。

【請求項 2】 帯状不織布が熱可塑性繊維を少なくとも 30 重量%含有する不織布である請求項 1 に記載のフィルターカートリッジ。

【請求項 3】 帯状不織布が幅 3 ～ 50 mm の熱可塑性長繊維不織布である請求項 1 若しくは 2 に記載のフィルターカートリッジ。

【請求項 4】 帯状不織布の繊維の交点の少なくとも一部が熱接着されている請求項 1 ～ 3 の何れかに記載のフィルターカートリッジ。

【請求項 5】 帯状不織布が熱エンボスロールで熱圧着された請求項 1 ～ 4 の何れかに記載のフィルターカートリッジ。

【請求項 6】 熱可塑性繊維が、低融点樹脂と高融点樹脂からなり、それら両樹脂の融点差が 10℃以上の複合繊維である請求項 1 ～ 5 の何れかに記載のフィルターカートリッジ。

【請求項 7】 帯状不織布の幅を L_1 、 L_2 、 L_3 、…、 L_n (mm) とし、各々の幅の帯状不織布の巻き付ける本数を N_1 、 N_2 、 N_3 、…、 N_n としたときに、次式 (A) の関係にある請求項 1 ～ 6 の何れかに記載のフィルターカートリッジ。

$$7 \leq (L_1 \times N_1) + (L_2 \times N_2) + \dots + (L_n \times N_n) \leq 150 \quad (A)$$

(ただし、 $N_1 + N_2 + \dots + N_n$ の合計は 2 以上の整数である。)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フィルターカートリッジに関する。詳しくは熱可塑性繊維を含有する帯状不織布を、少なくとも 2 本以上同時に筒状に巻き付けた、通液性、濾過ライフ、濾過精度の安定性に優れた液体濾過用フィルターカートリッジに関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、流体を浄化するため、さまざまなフィルターが開発、生産されている。中でも、濾材の交換が容易であるカートリッジ型のフィルター（以下フィルターカートリッジと略す）は、工業用液体原料中の懸濁粒子の除去、ケーキ濾過装置から流出したケーキの除去、工業用水の浄化など産業上の幅広い分野で使用されている。

【 0 0 0 3 】

フィルターカートリッジの構造は従来からいくつかの種類が提案されている。中でも最も典型的なのは糸巻き型フィルターカートリッジである。これは濾材となる紡績糸を有孔円筒状のコアに綾状に巻き付けた後、紡績糸を毛羽立たせて作られる円筒形状のフィルターカートリッジであり、製造が容易で安価なことから古くから利用されている。別の構造として不織布積層型フィルターカートリッジがある。これは有孔円筒状のコアにカーディング不織布などの不織布を数種類、段階的に同心円状に巻回して作られる円筒形状のフィルターカートリッジであり、最近の不織布製造技術の発達により数種が実用化されている。

【 0 0 0 4 】

しかしながら、これらのフィルターカートリッジにもいくつかの欠点がある。例えば、糸巻き型フィルターカートリッジの異物捕集方法は、紡績糸から発生する毛羽で異物を捕集し、また、紡績糸同士の間隙に異物をからめ取るというものであるが、毛羽および間隙の大きさや形の調整が難しいため、捕集できる異物の大きさや量に限界があるという欠点がある。また、紡績糸は短繊維から作られるため、フィルターカートリッジに流体が流れると紡績糸の構成繊維が脱落するという欠点がある。さらには、紡績糸を製造する際には、原料となる短繊維が紡績機に静電気等の原因で付着することを防ぐため、表面に微量の界面活性剤を塗布することが多い。このような界面活性剤を塗布した紡績糸から作られたフィルターカートリッジで液体を濾過した場合、液の泡立ち、T O C（全有機炭素量）、C O D（化学的酸素要求量）、電気伝導度の増加など液の清浄度に悪影響を与えることがある。また、紡績糸は先述したように短繊維を紡績して作るため、短繊維の紡糸、紡績という少なくとも2段階の工程を要するため、結果として価格が高くなることもある。

【0 0 0 5】

また、不織布積層型フィルターカートリッジは、その性能が不織布によって決まる。不織布の製造は、短繊維をカード機やエアレイド機で交絡させた後、必要に応じて熱風加熱機や加熱ロールなどで熱処理をして作る方法、あるいはメルトブロー法、スパンボンド法などの直接不織布する方法で行われることが多い。しかし、カード機、エアレイド機、熱風加熱機、加熱ロール、メルトブロー機、スパンボンド機など不織布製造に使われるいずれの機械も機械幅方向で目付などの不織布物性のむらが生じることが多い。そのためにフィルターカートリッジが品質不良となったり、あるいはむらをなくすための高度な製造技術を使用して製造コストが高くなることもある。また、不織布積層型フィルターカートリッジには 1 品種につき 2 ～ 6 種類程度の不織布を使用する必要があり、さらにはフィルターカートリッジの品種に応じて異なる不織布を使用する必要があるため、それによっても製造コストが高くなることもある。

【0 0 0 6】

そのような従来のフィルターカートリッジの問題点を解決するため、いくつかの方法が提案されている。例えば実公平 6 - 7 7 6 7 号公報には、多孔性を有するテープ状の紙に撚りを加えながら押し潰して絞り込みその直径を 3 m m 程度に規制した濾過素材を、多孔性内筒に密接綫で巻回した形のフィルターカートリッジが提案されている。この方法には巻回の巻きピッチを多孔性内筒より外に向かうに従って大きくすることができるという特徴がある。しかし、濾過素材を押し潰して絞り込む必要があり、そのため異物の捕集は主として濾過素材の巻きピッチ間で行われるので、従来の紡績糸を使用した糸巻き型フィルターがその毛羽で異物を捕集していたような、濾過素材そのものによる異物捕集が期待しにくい。それにより、フィルターが表面閉塞して濾過ライフが短くなったり、あるいは通液性におとることがある。

【0 0 0 7】

別の方法として、特開平 1 - 1 1 5 4 2 3 号公報には、細孔が多細穿設されたボビンに、セルロース・スパンボンド不織布を帯状体に裁断して狭孔を通し撚りを加えたひも状体を巻回した形のフィルターが提案されている。この方法を使え

ば従来の針葉樹パルプを精製した α -セルロースを薄葉紙にしてそれをロール状に巻き付けたロールティッシュフィルターに比べて機械強度が高く、水による溶解やバイндаの溶出がないフィルターを作ることが出来ると考えられる。しかしながら、このフィルターに利用されるセルロース・スパンボンド不織布は、紙状の形態をしているため剛性がありすぎ、従来の糸巻き型フィルターがその毛羽で異物を捕集していたような、濾過素材そのものによる異物捕集が期待しにくい。また、セルロース・スパンボンド不織布は紙状の形態をしているため液中で膨潤し易く、膨潤によりフィルター強度の減少、濾過精度の変化、通液性の悪化、濾過ライフの減少などさまざまな問題が生じる可能性がある。また、セルロース・スパンボンド不織布の繊維交点の接着は化学的な処理などで行われることが多いが、その接着は不十分になることが多く、濾過精度の変化の原因となったり、あるいは繊維屑の脱落の原因となることが多いため、安定した濾過性能を得ることが難しい。

【0008】

別の方法として、特開平4-45810号公報には、構成繊維の10重量%以上が0.5デニール以下に分割されている複合繊維からなるスリット不織布を、多孔性芯筒上に繊維密度が0.18~0.30となるように巻き付けたフィルターが提案されている。この方法を利用すると、繊維度の小さい繊維によって液体中の細かな粒子を捕捉できるという特徴がある。しかしながら、複合繊維を分割させるために高圧水などの物理的応力を使用する必要があり、高圧水加工では不織布全体にわたって均一に分割させることが難しい。均一に分割されない場合、不織布中のよく分割された箇所と分割が不十分な箇所とで捕集粒子径に差が生じるため、濾過精度が粗くなる可能性がある。また、分割する際に用いる物理的応力により不織布強度が低下することがあるため、作られたフィルターの強度が低下して使用中に変形しやすくなったり、あるいはフィルターの空隙率に変化して通液性が低下する可能性がある。更には不織布強度が低いと、多孔性芯筒上に巻き付ける際の張力の調整が難しくなるため、空隙率の微妙な調整が難しくなることがある。さらには、易分割繊維を作るために要求される紡糸技術や製造時の運転コストの増加によりフィルターの製造コストが高くなるため、先述したような濾

過性能上の課題を解決すれば製薬工業や電子工業のような高度の濾過性能が要求される分野の一部には使用できると考えられるが、プール水の濾過やメッキ工業用のメッキ液の濾過のようにフィルターが安価であることが求められる用途には使用が難しいと思われる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、前記課題を解決し、通液性、濾過ライフ、濾過精度の安定性に優れた筒状フィルターカートリッジを安価で提供することにある。

【0010】

【解決するための手段】

本発明は下記の構成を有する。

(1) 熱可塑性繊維を含有する帯状不織布を少なくとも2本同時に、有孔筒状体に綾状に巻き付けてなるフィルターカートリッジ。

(2) 帯状不織布が熱可塑性繊維を少なくとも30重量%含有する不織布である前記(1)項記載のフィルターカートリッジ。

(3) 帯状不織布が幅3～50mmの熱可塑性長繊維不織布である前記(1)項若しくは(2)項記載のフィルターカートリッジ。

(4) 帯状不織布の繊維の交点の少なくとも一部が熱接着されている前記(1)～(3)項の何れかに記載のフィルターカートリッジ。

(5) 帯状不織布が熱エンボスロールで熱圧着された前記(1)～(4)項の何れかに記載のフィルターカートリッジ。

(6) 熱可塑性繊維が、低融点樹脂と高融点樹脂からなり、それら両樹脂の融点差が10℃以上の複合繊維である前記(1)～(5)項の何れかに記載のフィルターカートリッジ。

(7) 帯状不織布の幅を L_1 、 L_2 、 L_3 、…、 L_n (mm)とし、各々の幅の帯状不織布の巻き付ける本数を N_1 、 N_2 、 N_3 、…、 N_n としたときに、次式(A)の関係にある前記(1)～(6)項の何れかに記載のフィルターカートリッジ。

$$7 \leq (L_1 \times N_1) + (L_2 \times N_2) + \dots + (L_n \times N_n) \leq 150 \quad (A)$$

(ただし、 $N_1 + N_2 + \dots + N_n$ の合計は2以上の整数である。)

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明のフィルターカートリッジは、熱可塑性繊維を含有する帯状不織布を少なくとも2本同時に有孔筒状体に綾状に巻き付けたものである。本発明において、帯状不織布とは、幅の狭い不織布をいう。

【 0 0 1 2 】

本発明において、熱可塑性繊維とは熱可塑性樹脂から作られた繊維をいう。本発明に用いられる熱可塑性繊維には、溶融紡糸が可能なあらゆる熱可塑性樹脂を使用することができる。その例として、ポリプロピレン、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン、共重合ポリプロピレン（例えば、プロピレンを主体として、エチレン、ブテン-1，4-メチルペンテン-1等との二元または多元共重合体）等をはじめとするポリオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、酸成分としてテレフタル酸以外にイソフタル酸を加えて共重合した低融点ポリエステルをはじめとするポリエステル系樹脂、ナイロン6、ナイロン66などのポリアミド系樹脂、ポリスチレン、ポリウレタンエラストマー、ポリエステルエラストマー、ポリテトラフルオロエチレン等の熱可塑性樹脂が提示できる。また、乳酸系ポリエステルなどの生分解性樹脂を使用してフィルターカートリッジに生分解性を持たせるなど、機能性の樹脂を使用することもできる。また、ポリオレフィン系樹脂やポリスチレンなどメタロセン触媒で重合できる樹脂を使用することは、不織布強力の向上、耐薬品性の向上、生産エネルギーの減少などメタロセン樹脂の特性がフィルターカートリッジに活かされるために好ましい。また、不織布の熱接着性や剛性を調整するためにこれらの樹脂をブレンドして使用しても良い。これらの中でも、フィルターカートリッジを常温の水系の液の濾過に使用する場合には耐薬品性と価格の点からポリプロピレンをはじめとするポリオレフィン系樹脂が好ましく、比較的高温の液の濾過に使用する場合にはポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂が好ましい。

【 0 0 1 3 】

本発明に用いられる帯状不織布には、熱可塑性繊維が少なくとも 30 重量%含まれていることが好ましい。勿論この熱可塑性繊維が 100 重量%であってもよい。帯状不織布に含まれている熱可塑性繊維が 30 重量%未満であると熱圧着処理やスルーエア熱処理等で熱接着した際の不織布強度が低下するため、濾過時に繊維が脱落し易くなり濾液に混入する恐れが出てくる。帯状不織布には本発明の目的を損なわない範囲で熱可塑性繊維以外の繊維を用いることができ、熱可塑性繊維以外の例としては、レーヨン、キュブラ、綿、麻、パルプ、炭素繊維等が例示できる。

【0014】

前記の帯状不織布は、得られる不織布の強度向上やフィルターからの繊維脱落防止のため、熱可塑性繊維として熱可塑性長繊維を用いた長繊維不織布であることが好ましい。

なお、本発明で使用する長繊維不織布を構成する繊維は、融点差が 10℃ 以上好ましくは 15℃ 以上ある低融点樹脂と高融点樹脂からなる複合繊維であると不織布の繊維交点の熱接着性が向上する。なお、融点が存在しない樹脂の場合には流動開始温度を融点と見なす。複合繊維の形態としては、並列型や鞘芯型等、低融点樹脂が繊維表面の少なくとも一部に存在する形態であればよい。繊維交点の熱接着性が向上すると、フィルターカートリッジとして使用する場合、濾過圧力や通水量が上がった際に繊維交点付近で捉えられた粒子が流出する可能性が小さくなり、またフィルターカートリッジの変形が小さくなり、さらには濾液中に含まれた物質によって仮に繊維が劣化した場合にも繊維が脱落する確率が小さくなるために好ましい。

【0015】

前記複合繊維の低融点樹脂と高融点樹脂の組み合わせは、融点差 10℃ 以上好ましくは 15℃ 以上あれば特に限定されるものではなく、線状低密度ポリエチレン/ポリプロピレン、高密度ポリエチレン/ポリプロピレン、低密度ポリエチレン/ポリプロピレン、プロピレンと他の α -オレフィンとの共重合体/ポリプロピレン、線状低密度ポリエチレン/高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン/高密度ポリエチレン、各種のポリエチレン/熱可塑性ポリエステル、ポリプロピ

レン／熱可塑性ポリエステル、共重合ポリエステル／熱可塑性ポリエステル、各種のポリエチレン／ナイロン6、ポリプロピレン／ナイロン6、ナイロン6／ナイロン66、ナイロン6／熱可塑性ポリエステルなどをあげることができる。中でも線状低密度ポリエチレン／ポリプロピレンの組み合わせを用いると、長繊維不織布の剛性や空隙率の調整を前記長繊維不織布製造時の繊維交点の接着の工程で容易に調節ができるために好ましい。また、比較的高温の液の濾過に使用する場合にはイソフタル酸を共重合した低融点ポリエステル／ポリエチレンテレフタレートとの組合せも好適に用いることができる。

【0016】

本発明に好適に使用される長繊維不織布は、スパンボンド法などにより得られた長繊維不織布である。本発明に使用される長繊維不織布の平均の単糸繊度は、フィルターカートリッジの用途や樹脂の種類によって異なるので一概には規定しがたいが、0.6～3000 d t e x の範囲が望ましい。繊度を3000 d t e x 以上にすると、単に連続糸を束ねたものを用いる場合との差がなくなり、長繊維不織布を用いる意味がなくなる。また0.6 d t e x 以上とすることにより十分な不織布強力を得ることができ、さらには作られたフィルターカートリッジの強度も大きくなり好ましい。また、現行のスパンボンド法で0.6 d t e x より小さい繊度の繊維を紡糸しようとする場合、使用されるノズルの加工性や可紡性が悪くなり、結果として製造されたスパンボンド不織布の価格が高くなることがある。

【0017】

本発明において、帯状不織布の構成繊維はかならずしも円形断面である必要はなく、異型断面糸を使用することもできる。その場合、微小粒子の捕集はフィルターの表面積が大きいほど多くなるため、円形断面の繊維を使う場合よりも同一の通液性で高精度のフィルターカートリッジを作ることができる。

【0018】

また、帯状不織布の原料樹脂にポリビニルアルコールなどの親水性樹脂を混ぜたり、あるいは帯状不織布表面にプラズマ加工するなどして、帯状不織布を親水化すると、水系の液に使用する場合には通液性が向上するので好ましい。

【 0 0 1 9 】

本発明で使用する帯状不織布の繊維交点の熱接着方法は、熱エンボスロール、熱フラットカレンダーロールのような装置を使って熱圧着する方法や熱風循環型、熱スルーエアー型、赤外線ヒーター型、上下方向熱風噴出型などの熱処理機を使う方法等を挙げることができる。中でも熱エンボスロールを使う方法は、不織布の製造速度の向上ができ、生産性が良く、コストを安価にでき好ましい。

【 0 0 2 0 】

本発明のフィルターカートリッジに使用される帯状不織布を得るには、紡糸幅を調節して直接帯状の不織布を作る方法が使用できるが、より好ましくは広い幅の不織布を帯状にスリットする方法が用いられる。この時のスリット幅は、3～50 mmである。この幅が3 mmよりも小さくなると、スリット時に不織布が切断する恐れがある。また50 mmよりも大きくなると、帯状不織布を少なくとも2本同時に有孔筒状体に綾状に巻き付けた際に、帯状不織布の剛性が強くなりすぎるために、後に有孔筒状体に綾状に巻き付けにくくなり、さらには繊維量が多くなりすぎるために密に巻き付けることが難しくなる。

【 0 0 2 1 】

本発明のフィルターカートリッジは、帯状不織布を少なくとも2本同時に有孔筒状体に巻き付けることによって、帯状不織布を1本単独で巻き付ける場合よりも、通水性、ライフに優れたフィルターカートリッジとなる。また、巻き付ける帯状不織布の幅と本数を調整することで巻き取り条件を変更するよりも簡単にフィルターカートリッジの濾過精度を調整できるのである。

【 0 0 2 2 】

この場合、同時に巻き付ける帯状不織布の幅×目付の合計値は、 $200 \text{ cm} \cdot \text{g} / \text{m}^2$ 以下であることが好ましい。この値が $200 \text{ cm} \cdot \text{g} / \text{m}^2$ よりも大きくなると、帯状不織布の剛性が強くなりすぎるために、有孔筒状体に綾状に巻き付けにくくなり、さらには繊維量が多くなりすぎるために密に巻き付けることが難しくなる。なお、紡糸幅を調節して直接帯状の不織布を作る場合にも、好ましい目付および不織布幅の範囲はスリットして帯状にする場合と同じである。

【 0 0 2 3 】

また、帯状不織布の幅を L_1 、 L_2 、 L_3 、 \dots 、 L_n (mm) とし、各々の幅の帯状不織布の巻き付ける本数を N_1 、 N_2 、 N_3 、 \dots 、 N_n としたときに、次式 (A) の関係に示されるように幅×巻き付ける本数の値の合計値は 7～150 であることが好ましい。ただし、 $N_1 + N_2 + \dots + N_n$ の合計は 2 以上の整数である。

$$7 \leq (L_1 \times N_1) + (L_2 \times N_2) + \dots + (L_n \times N_n) \leq 150 \quad (A)$$

この値が 7 よりも小さくなると繊維量が少なくなりすぎるために濾過精度の調整が難しくなり、150 よりも大きくなると繊維量が多くなりすぎるために密に巻き付けることが難しくなる。なお、紡糸幅を調節して直接帯状の不織布を作る場合も、上記式 (A) の範囲はスリットして帯状にする場合と同じである。

【0024】

前記帯状不織布は、後述するような方法で加工してから有孔筒状体に綾状に巻き付けても良いが、加工せずにそのまま巻き付けてもよい。この場合の製造法の一例を図 2 に示す。巻き取り機には通常の糸巻き型フィルターカートリッジに使用されるワインダーを使用できる。供給された帯状不織布 1 は、綾振りをしながら動く細幅孔のトラバースガイド 2 を通った後、ボビン 3 に取り付けられた有孔筒状体 4 に巻き取られてフィルターカートリッジ 5 となる。このトラバースガイド 2 は、細幅孔を有する各種のものが利用できる。例えば細幅孔が略円形のもの、略楕円形のもの、略扁平形等の形状を有するものが使用できる。また細幅孔の一端に開口部を有するもの等も使用できる。

【0025】

一方、前記帯状不織布は、捻りを加えたり、集束させてひだ状物など（以下、帯状不織布集束物）にしてから有孔筒状体に綾状に巻き取ることもできる。捻りを加える場合の製造法の一例を図 3 に示す。この場合にも巻き取り機には通常の糸巻き型フィルターカートリッジに使用されるワインダーを使用できる。帯状不織布は捻りによって見かけ上太くなるため、このトラバースガイド 2 は図 2 の場合よりも孔径の大きなものが好ましい。帯状不織布に捻りを加えると、単位長さ当たりの捻りの数、あるいは捻る強さによって帯状不織布の見かけの空隙率を変化させることができるので、濾過精度を調整することができる。この時の捻りの数は、帯状不織布 1 m あたり 50～1000 回の範囲が好ましい。この値が 50 回

よりも小さくなると、捻りを加える効果がほとんど得られない。また、この値が 1 0 0 0 回よりも多くなると、作られたフィルターカートリッジが通液性に劣るものとなるため好ましくない。

【 0 0 2 6 】

また帯状不織布集束物を作るときに、本発明の効果を妨げない範囲で粒状活性炭やイオン交換樹脂などを混在させて加工しても良い。その場合に粒状活性炭やイオン交換樹脂などを固定するには、帯状不織布に適当なバインダーなどで接着しても良いし、粒状活性炭やイオン交換樹脂などを混在させた後に加熱して帯状不織布の構成繊維と熱接着しても良い。

【 0 0 2 7 】

次に、帯状不織布の巻き取り方法について説明する。このワインダーのボビンに、直径約 1 0 ~ 4 0 m m、長さ 1 0 0 ~ 1 0 0 0 m m 程度の有孔筒状体を装着し、有孔筒状体の端部にワインダーの糸道を通した帯状不織布（あるいは帯状不織布集束物）を固定する。有孔筒状体はフィルターカートリッジの芯材の役目をするものであり、その材質や形状は、濾過時の外圧に耐えられる強度を持ち、圧力損失が著しく高くなければ特に限定されるものではなく、例えば、通常のフィルターカートリッジに使用されている芯材のようにポリエチレン、ポリプロピレンを網型の筒状に加工した射出成形品でもよく、また、セラミックやステンレス等を同様に加工したものでも差し支えない。あるいは、有孔筒状体としてひだ折り加工したフィルターカートリッジや不織布巻回型のフィルターカートリッジなど他のフィルターカートリッジを使用してもよい。ワインダーの糸道はボビンに平行に設置されたトラバースカムによって綾状に振られるため、有孔筒状体には帯状不織布が綾状に振られて巻き付けられる。その時の巻き付け条件も通常の糸巻き型フィルターカートリッジ製造時に準じて設定すれば良く、例えばボビン初速 1 0 0 0 ~ 2 0 0 0 r p m にし、繰り出し速度を調節して適当な張力をかけながら巻き付ければよい。なお、この時の張力によってもフィルターカートリッジの空隙率を変えることができる。さらに巻き付け時の張力を調整して内層の空隙率を密にし、中層、外層と巻き付けるにつれて空隙率を粗くすることができる。また、濾過精度は、トラバースカムの綾振り速度とボビンの回転速度の比率を調

整して巻き付けパターンを変えることによっても変更することができる。そのパターンの付け方はすでに公知である通常の糸巻き型フィルターカートリッジの方法を使用でき、フィルターの長さが一定の場合にはそのパターンをワインド数で表すことができる。これらの方法により帯状不織布を有孔筒状体 4 の外径の 1.5 倍～3 倍程度の外径まで巻き付けてフィルターカートリッジ形状にする。これをそのままフィルターカートリッジ 5 として使用しても良いし、端面に厚さ 3 mm 程度の発泡ポリエチレンのガスケットを貼り付けるなどしてフィルターカートリッジ端面のハウジングとの密着性を上げてても良い。

【0028】

なお、帯状不織布に切れ目を入れたり穴を開けたりすることによって、通液性を改善することができる。この場合、切れ目の数は帯状不織布 10 cm 当たりで 5～100 個程度が適当であり、穴を開ける場合には開孔部面積の割合を 10～80% 程度にするのが適当である。また、同時に複数の帯状不織布を有孔筒状体に巻き付ける際に、紡績糸など他の糸を併せて巻き付かせることでも、濾過性能を調整することができる。また、同時に複数の帯状不織布を綾振りで巻き付ける際に広幅の不織布を巻き込んで、粗い精度のフィルターカートリッジを作ったときの粒子最大流出径を調整することもできる。

【0029】

【実施例】

以下実施例、比較例により、本発明を更に詳細に説明するが本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、各例において濾過材の物性や濾過性能等の評価は以下に記載する方法で行った。

【0030】

(帯状不織布の目付及び厚さ)

面積が 625 cm^2 となるように帯状不織布を切り取り、その重量を測定して帯状不織布 1 m^2 当たりの重量に換算して目付とした。また、切り取った帯状不織布の厚さを任意に 10 点測定し、その最大値と最小値を除いた 8 点の平均を帯状不織布の厚さとした。

【0031】

(帯状不織布の繊維度)

帯状不織布から無作為に 5 カ所サンプリングしてそれらを走査型電子顕微鏡で撮影し、1 カ所につき 20 本の繊維を無作為に選んでそれらの繊維径を測定し、その平均値をその帯状不織布の繊維径 (μm) とした。また、繊維度 (d t e x) は得られた繊維径と帯状不織布の原料樹脂の密度 (g/cm^3) を使って次式から求めた。

$$(\text{繊維度}) = (\text{繊維径})^2 \times (\text{密度}) \times \pi / 400$$

【0032】

(糸間隔)

フィルターカートリッジの表層にある帯状不織布あるいは紡績糸などと、その 1 つ下の層に巻かれた帯状不織布あるいは紡績糸などとの間隔 6 (図 1) を 1 つのフィルターカートリッジにつき 10 箇所測定し、その平均を糸間隔とした。

【0033】

(初期捕集粒径、初期圧力損失、濾過ライフ)

循環式濾過性能試験機のハウジングにフィルターカートリッジ 1 つを取り付け、ポンプで流量を毎分 30 リットルに調節して通水循環する。このときのフィルターカートリッジ前後の圧力損失を初期圧力損失とした。次に循環している水に J I S Z 8901 に定められた試験用粉体 I の 8 種 (J I S 8 種と略す。中位径: $6.6 \sim 8.6 \mu\text{m}$) と同 7 種 (J I S 7 種と略す。中位径: $2.7 \sim 3.1 \mu\text{m}$) を重量比 1 : 1 で混合したケーキを毎分 0.4 g/分で連続添加し、添加開始から 5 分後に原液と濾液を採取し、適当な倍率で希釈した後にそれぞれの液に含まれる粒子の数を光遮断式粒子検出器を用いて計測して初期捕集効率を算出した。さらにその値を内挿して、捕集効率 80 % を示す粒径を求めた。また、さらに続けてケーキを添加し、フィルターカートリッジの圧力損失が 0.2 MPa に達したときにも同様に原液と濾液を採取して、0.2 MPa 時捕集粒径を求めた。また、ケーキ添加開始から 0.2 MPa に達するまでの時間を濾過ライフとした。なお、濾過ライフが 1000 分に達しても差圧が 0.2 MPa に達しない場合にはその時点で測定を中断した。

【0034】

(初期濾液の泡立ちおよび繊維脱落)

循環式濾過性能試験機のハウジングにフィルターカートリッジ1つを取り付け、ポンプで流量を毎分10リットルに調節してイオン交換水を通水する。初期濾液を1リットル採取し、そのうち 25 cm^3 を比色びんに採取して激しく攪拌し、攪拌停止10秒後に泡立ちを見た。そして、泡の体積(液面から泡の頂点までの体積)が 10 cm^3 以上ある場合を×、 10 cm^3 未満でかつ直径1mm以上の泡が5個以上見られる場合を△、直径1mm以上の泡が5個未満の場合を○として泡立ちを判定した。また、初期濾液 500 cm^3 を孔径 $0.8\text{ }\mu\text{m}$ のニトロセルロース濾紙に通し、濾紙 1 m^2 あたりに長さ1mm以上の繊維が4個以上ある場合を×、1～3個の場合を△、0個の場合を○として繊維脱落を判定した。

【0035】

(実施例1)

長繊維不織布として、目付 22 g/m^2 、厚さ $200\text{ }\mu\text{m}$ 、織度 2 d t e x であり、繊維交点が熱エンボスロールで熱圧着されたポリプロピレン製спанボンド不織布を使用した。また、有孔筒状体として、内径 30 mm 、外径 34 mm 、長さ 250 mm であり、 6 mm 角の穴が180個開けられているポリプロピレン製の射出成型品を使用した。前記長繊維不織布を幅 30 mm と 20 mm にスリットして帯状長繊維不織布とした。そして、ワインダーを使用して帯状長繊維不織布を各1本同時にそのまま有孔筒状体に巻き付けて、スピンドル初速 1500 rpm で、帯状長繊維不織布の間隔が 0 mm となるようにワインド数を 3.273 に調整して有孔筒状体に外径 62 mm になるまで巻き取り、図3に示すような円筒状フィルターカートリッジ5を得た。フィルターカートリッジの構成と濾過性能の測定結果を表1に示す。このフィルターカートリッジは捕捉粒子径が約 $8\text{ }\mu\text{m}$ であり、通水性、その他の濾過性能が良好であった。特に圧力上昇時の濾過精度の低下が少なく、濾過ライフに優れたフィルターカートリッジであった。

【0036】

(実施例2)

幅 30 mm と 20 mm の帯状長繊維不織布をワインド数が 3.714 になるように調整して各々2本計4本同時にそのまま有孔筒状体に巻き付けた他はすべて

実施例 1 と同じ方法でフィルターカートリッジを得た。フィルターカートリッジの構成と濾過性能の測定結果を表 1 に示す。このフィルターカートリッジの濾過性能は、帯状長繊維不織布の数を増やすことで実施例 1 より精度の粗いものとなった。

【 0 0 3 7 】

(実施例 3)

wind 数を 4. 4 2 9 に調整した他は実施例 1 と同じ方法でフィルターカートリッジを得た。フィルターカートリッジの構成と濾過性能の測定結果を表 1 に示す。このフィルターカートリッジの濾過性能は、wind 条件を変えることで実施例 1 より精度の粗いものとなった。

【 0 0 3 8 】

(実施例 4)

wind 数を 4. 2 7 3 に調整して、幅 4 0 m m の帯状長繊維不織布を 4 本同時にそのまま有孔筒状体に巻き付けた他は実施例 1 と同じ方法でフィルターカートリッジを得た。フィルターカートリッジの構成と濾過性能の測定結果を表 1 に示す。このフィルターカートリッジの濾過性能は、帯状長繊維不織布の幅を広げて数を増やすことで実施例 1 より精度の粗いものとなった。

【 0 0 3 9 】

(実施例 5)

wind 数を 3. 4 7 6 に調整して、幅 3 m m の帯状長繊維不織布を 2 本同時にそのまま有孔筒状体に巻き付けた他は実施例 1 と同じ方法でフィルターカートリッジを得た。フィルターカートリッジの構成と濾過性能の測定結果を表 1 に示す。このフィルターカートリッジの濾過性能は実施例 1 に比べて大差はなかったが、巻き取りに要した時間は実施例 1 の時よりも長くなった。

【 0 0 4 0 】

(実施例 6)

長繊維不織布の原料樹脂をナイロン 6 6 にした他はすべて実施例 3 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。フィルターカートリッジの構成と濾過性能の測定結果を表 1 に示す。このフィルターカートリッジは実施例 3 の場合

とほぼ同程度の濾過性能を示した。

【0 0 4 1】

(実施例 7)

長繊維不織布の原料樹脂をポリエチレンテレフタレートにした他はすべて実施例 3 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。フィルターカートリッジの構成と濾過性能の測定結果を表 1 に示す。このフィルターカートリッジは実施例 3 の場合とほぼ同程度の濾過性能を示した。

【0 0 4 2】

(実施例 8)

長繊維不織布の構成繊維として、低融点成分が高密度ポリエチレン（融点：133℃）、高融点成分がポリプロピレン（融点：165℃）で重量比 5：5 である鞘芯型複合繊維を用いた他はすべて実施例 3 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。フィルターカートリッジの構成と濾過性能の測定結果を表 1 に示す。このフィルターカートリッジは実施例 3 の場合よりも精度の細かいものとなり、さらには 0.2 MPa 時捕集粒径が初期捕集粒径からほとんど変化しない濾過精度の安定性に優れたフィルターカートリッジとなった。

【0 0 4 3】

(実施例 9)

低融点成分として線状低密度ポリエチレン（融点：122℃）を用いた他はすべて実施例 8 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。フィルターカートリッジの構成と濾過性能の測定結果を表 1 に示す。このフィルターカートリッジは実施例 8 の場合と同程度の濾過精度を有し、さらには実施例 8 よりも通水性に優れたものとなった。

【0 0 4 4】

(実施例 10)

繊維交点の熱圧着方法を熱エンボスロールを用いる方法からスルーエアー加熱機を用いる方法に変更した他はすべて実施例 9 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。フィルターカートリッジの構成と濾過性能の測定結果を表 1 に示す。このフィルターカートリッジは実施例 9 の場合よりもやや精度の粗い

ものとなった。

【0045】

(実施例 11)

長繊維不織布の織度を 10 d t e x に変更した他はすべて実施例 3 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。フィルターカートリッジの構成と濾過性能の測定結果を表 1 に示す。このフィルターカートリッジは実施例 3 の場合よりも精度の粗いものとなった。

【0046】

(実施例 12)

長繊維不織布の目付を 44 g/m^2 に変更した他はすべて実施例 3 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。フィルターカートリッジの構成と濾過性能の測定結果を表 1 に示す。このフィルターカートリッジの精度は実施例 3 の場合よりも粗く、実施例 2 の場合と同程度であった。

【0047】

(比較例 1)

幅 50 mm の帯状長繊維不織布を 1 本そのまま有孔筒状体に巻き付けた他はすべて実施例 1 と同じ方法でフィルターカートリッジを得た。フィルターカートリッジの構成と濾過性能の測定結果を表 1 に示す。そのフィルターカートリッジの濾過精度は実施例 1 と同等であったが、通水性に劣り、濾過ライフも劣るものとなった。

【0048】

(比較例 2)

ワインド数を 4.429 に調整した他はすべて比較例 1 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。フィルターカートリッジの構成と濾過性能の測定結果を表 1 に示す。このフィルターカートリッジは比較例 1 の場合とほぼ同程度の濾過性能を示した。

【0049】

(比較例 3)

帯状長繊維不織布の代わりに織度 3 d t e x の繊維を紡績した直径 2 mm のボ

リプロピレン製紡績糸を使用し、実施例 3 と同様の方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。フィルターカートリッジの構成と濾過性能の測定結果を表 1 に示す。このフィルターカートリッジは初期捕集粒径が実施例 3 よりもかなり粗くなり、実施例 2 の場合と同程度になった。しかしながら、実施例 2 の場合よりも通水性に劣り、濾過ライフも劣るものとなった。また、初期濾液には泡立ちがあり、濾材の脱落も見られた。

【0050】

(比較例 4)

帯状長繊維不織布の代わりに幅 30 mm と 20 mm に切断した J I S P 3801 に定められた濾紙 1 種を使用した他はすべて実施例 3 と同様の方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。フィルターカートリッジの構成と濾過性能の測定結果を表 1 に示す。このフィルターカートリッジは初期捕集粒径が実施例 3 の場合よりも細かく、実施例 1 の場合よりも粗くなったが、初期圧力損失が大きく、また、圧力上昇時の捕集粒径も初期と大きく変わっていた。さらには濾過ライフが極端に短かった。また、初期濾液には濾材の脱落が見られた。

【0051】

(比較例 5)

ポリプロピレン（融点：165℃）と高密度ポリエチレン（融点：133℃）とからなる繊維度 4 d t e x、8 分割タイプの分割短繊維をカード機でウェブ化し、高圧水加工で繊維分割および繊維交絡をさせて目付 22 g/m² の分割短繊維不織布を得た。この不織布を電子顕微鏡で観察し、画像解析した結果、全繊維のうち 50 重量% が繊維度 0.5 d t e x に分割されていた。この不織布を幅 30 mm と 20 mm に切断して帯状長繊維不織布の代わりに用いた他は、すべて実施例 3 と同様の方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。フィルターカートリッジの構成と濾過性能の測定結果を表 1 に示す。このフィルターカートリッジは実施例 3 の場合よりも初期捕集粒径の小さいものとなったが、0.2 MPa 時捕集粒径は同程度であった。また、初期濾液には若干の泡立ちが見られ、繊維の脱落も見られた。

【0052】

【表 1】

	帯状不織布等の性質				フィルターカートリッジの構成		フィルターカートリッジの通過性能						
	目付 (g/m ²)	厚さ (μm)	織度 (dtex)	繊維交点 の接着法	繊維用 樹脂 ^{*1}	帯状不織布の スリット幅(mm)×本数	ワイット数 (回)	初期捕集 孔径(μm)	初期圧力 損失(MPa)	0.2MPa時捕集 孔径(μm)	通過率 (分)	泡立ち	繊維 脱落
実施例1	22	200	2	インボス	PP	30×1 20×1	3,273	8	0.010	9	75	○	○
実施例2	22	200	2	インボス	PP	30×2 20×2	3,714	18	0.003	19	660	○	○
実施例3	22	200	2	インボス	PP	30×1 20×1	4,429	13	0.003	14	225	○	○
実施例4	22	200	2	インボス	PP	40×4	3,273	30	0.001	30	>1000	○	○
実施例5	22	200	2	インボス	PP	3×2	3,476	9	0.011	9	80	○	○
実施例6	22	200	2	インボス	ナイロン66	30×1 20×1	4,429	13	0.003	14	225	○	○
実施例7	22	200	2	インボス	PET	30×1 20×1	4,429	13	0.003	14	225	○	○
実施例8	22	200	2	インボス	HDPE/PP	30×1 20×1	4,429	12	0.003	12	230	○	○
実施例9	22	200	2	インボス	LLDPE/PP	30×1 20×1	4,429	12	0.002	12	230	○	○
実施例10	22	200	2	スル-イア-	LLDPE/PP	30×1 20×1	4,429	13	0.001	13	250	○	○
実施例11	22	200	10	インボス	PP	30×1 20×1	4,429	30	0.001	30	>1000	○	○
実施例12	44	400	2	インボス	PP	15×1 10×1	4,429	17	0.003	18	650	○	○
比較例1	22	200	2	インボス	PP	50×1	3,273	8	0.013	9	60	○	○
比較例2	22	200	2	インボス	PP	50×1	4,429	8	0.013	9	55	○	○
比較例3	(PP紡績糸使用)							18	0.005	22	300	×	×
比較例4	90	200	—	—	セルロース	30×1 20×1	4,429	11	0.022	20	30	○	×
比較例5	22	200	0.5	—	HDPE/PP	30×1 20×1	4,429	10	0.010	13	80	△	×

*1: 2種の樹脂の表示は、斜部分/芯部分の樹脂を表す。

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】

本発明のフィルターカートリッジは、従来の糸巻き型フィルターカートリッジと比べて、細かい粒子まで捕捉でき、濾過ライフが長く、初期捕集粒径の変化がほとんど見られず、圧力損失が低いものが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係わるフィルターカートリッジの図。

【図 2】 帯状不織布を加工せずにそのまま巻き付ける様子を示す説明図。

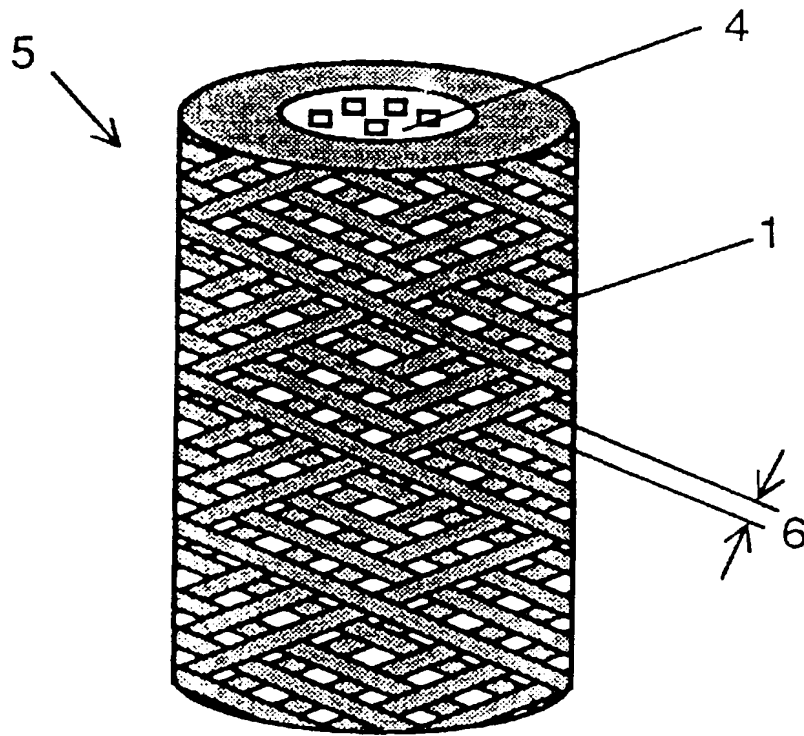
【図 3】 帯状不織布に捻りを加えながら巻き付ける様子を示す説明図。

【符号の説明】

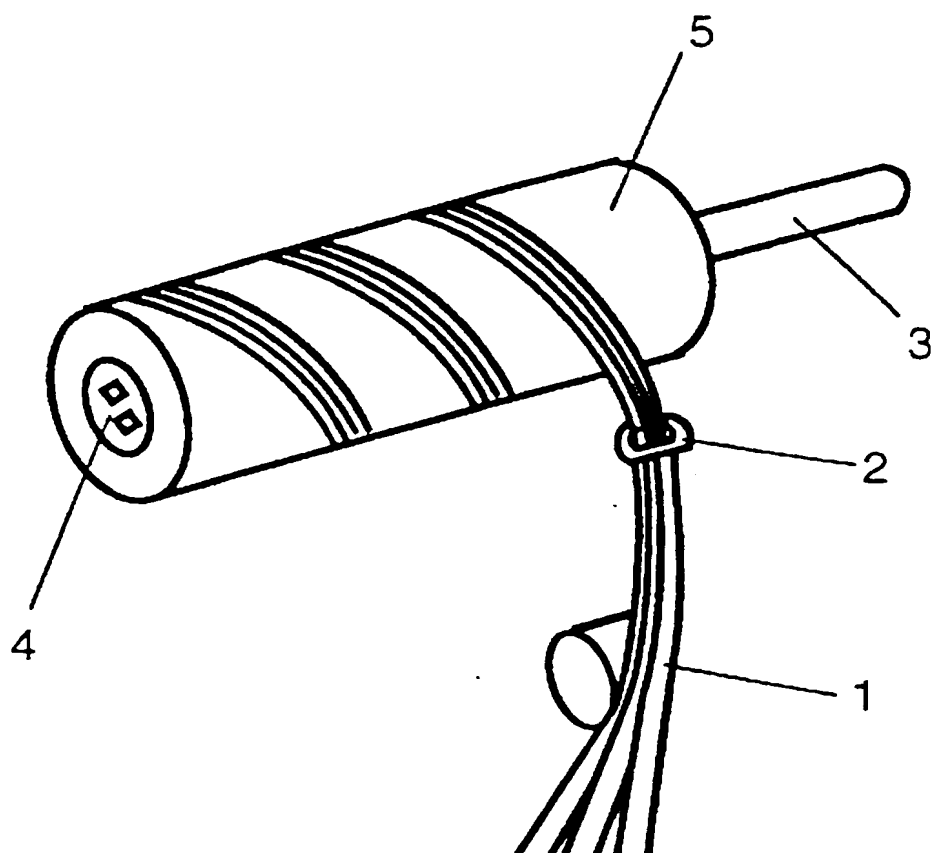
- 1 : 帯状不織布もしくはその集束物
- 2 : トラバースガイド
- 3 : ボビン
- 4 : 有孔筒状体
- 5 : フィルターカートリッジ
- 6 : ある帯状不織布あるいは紡績糸などと、その 1 つ下の層に巻かれた帯状不織布あるいは紡績糸などとの間隔

【書類名】 図面

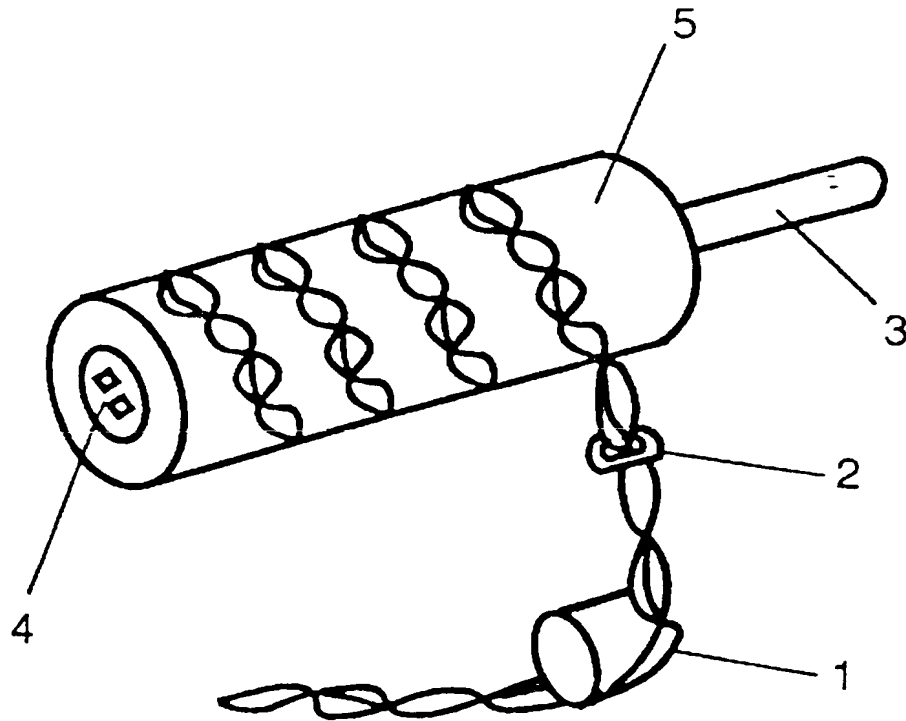
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通水性や濾過ライフに優れたフィルターカートリッジを提供する。

【解決手段】 熱可塑性繊維を含有する帯状不織布を少なくとも 2 本同時に、有孔筒状体に綾状に巻き付けてなるフィルターカートリッジで、従来の糸巻き型フィルターカートリッジに比べて細かい粒子まで捕捉でき、濾過ライフが長く、初期捕集粒径の変化がほとんど見られず、圧力損失が低いフィルターカートリッジ等

。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002071]

1. 変更年月日 1990年 8月23日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市北区中之島3丁目6番32号

氏 名 チッソ株式会社

